

Ģeoīda modeļa attīstība ģeodēzijas darbos

Jānis Kaminskis

Rīgas Tehniskās universitātes Būvniecības fakultātes doktorants

Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras Ģeodēzijas departamenta direktors

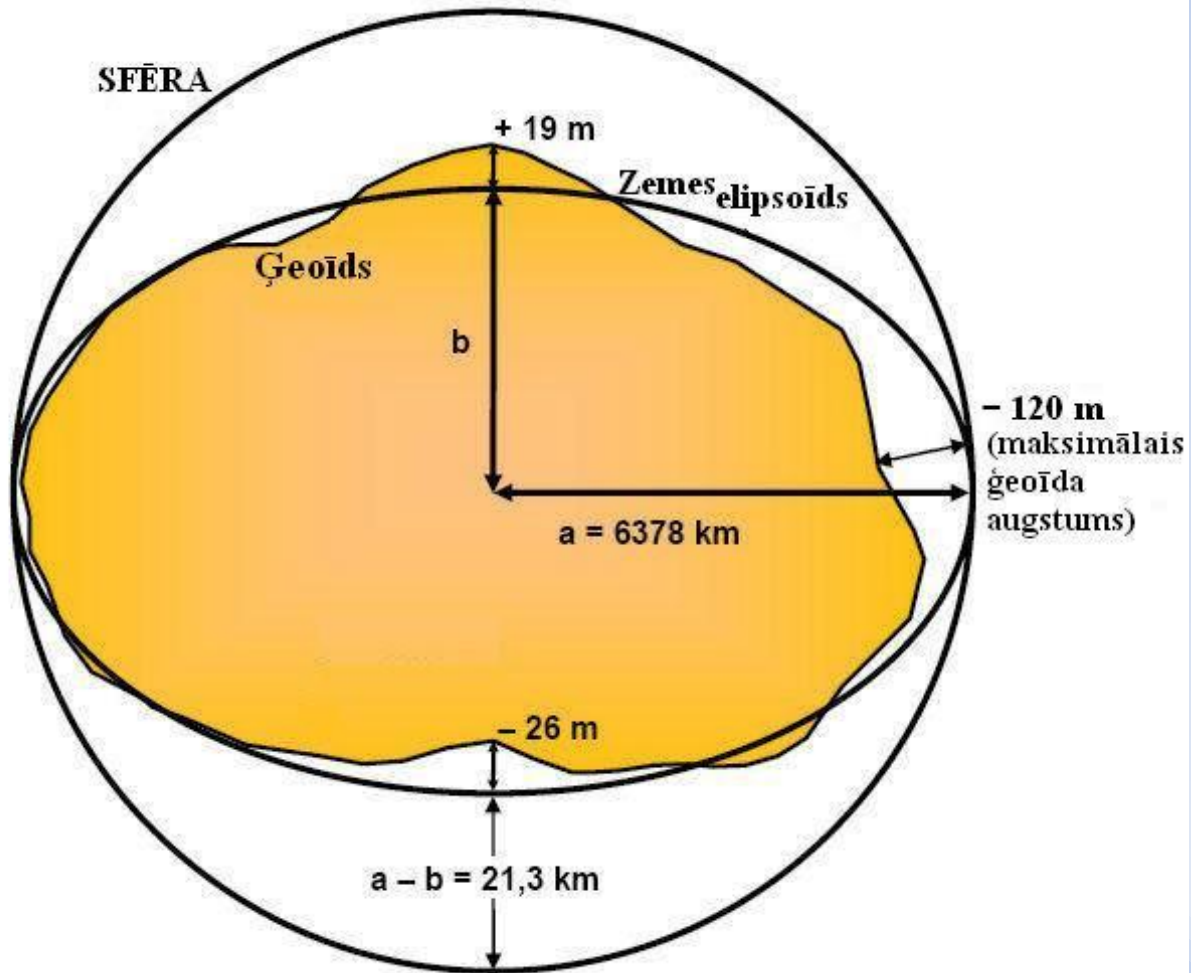
Latvijas Universitātes 68. zinātniskā
konference

Zemes un vides zinātņu nozares sekcija,
apakšsekcija “**Ģeomātika (ĢIS un
tālīzpēte)**”

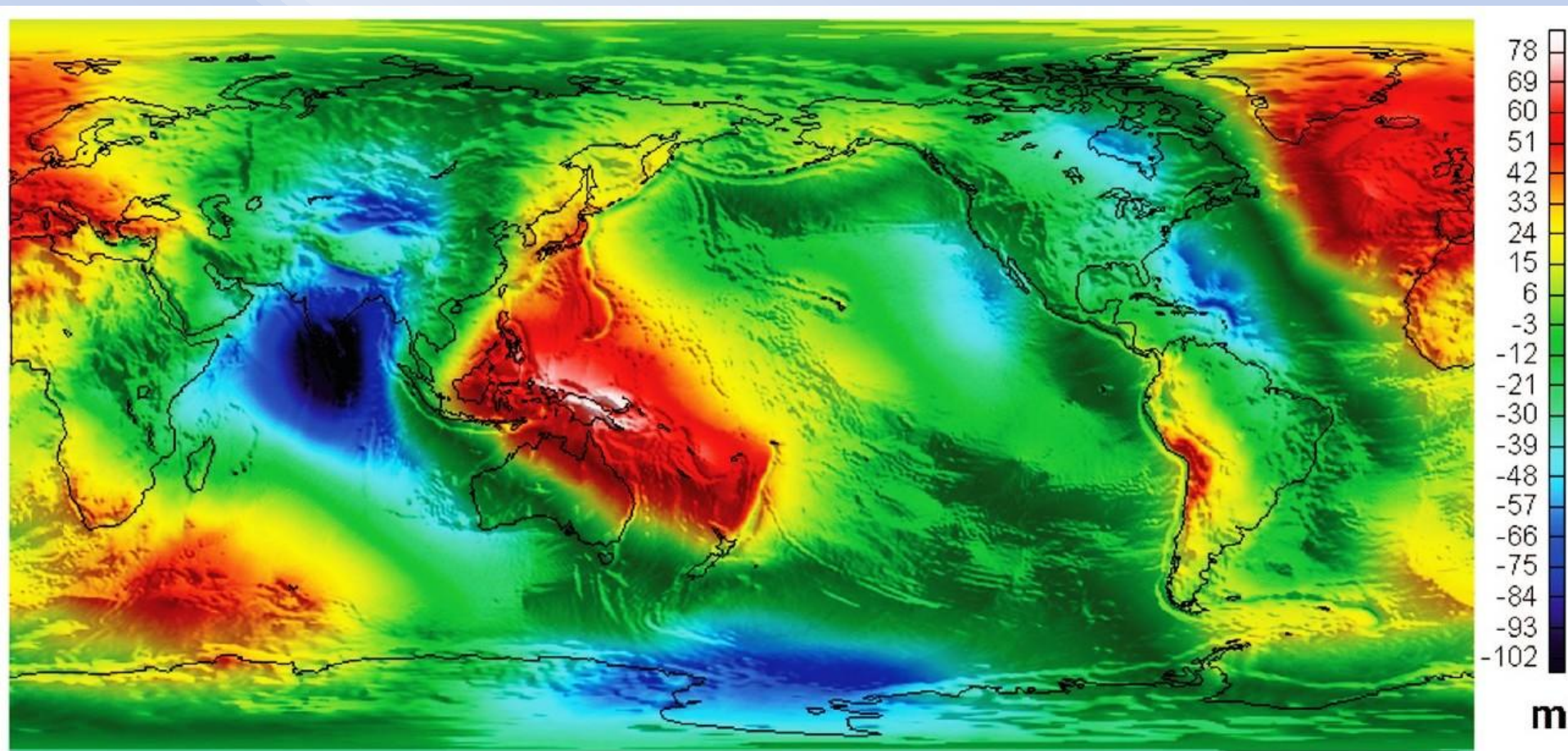
2010.02.02.

“Ģeomātika (ĢIS un tālīzpēte)” LU 68.
zinātniskā konference

Atskaites līmeņvirsmas

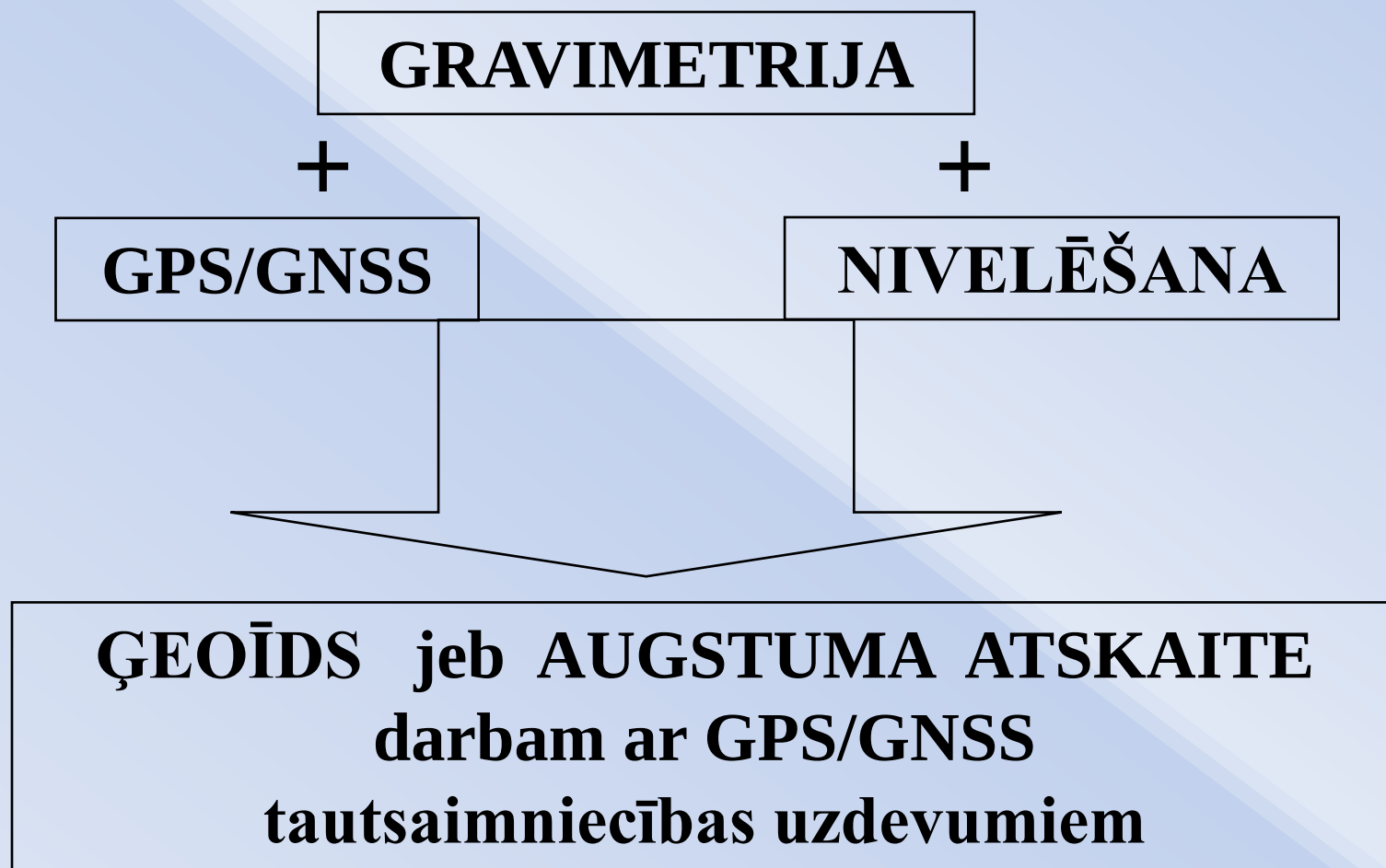


EGM96 ģeoīda modelis ar GRS80

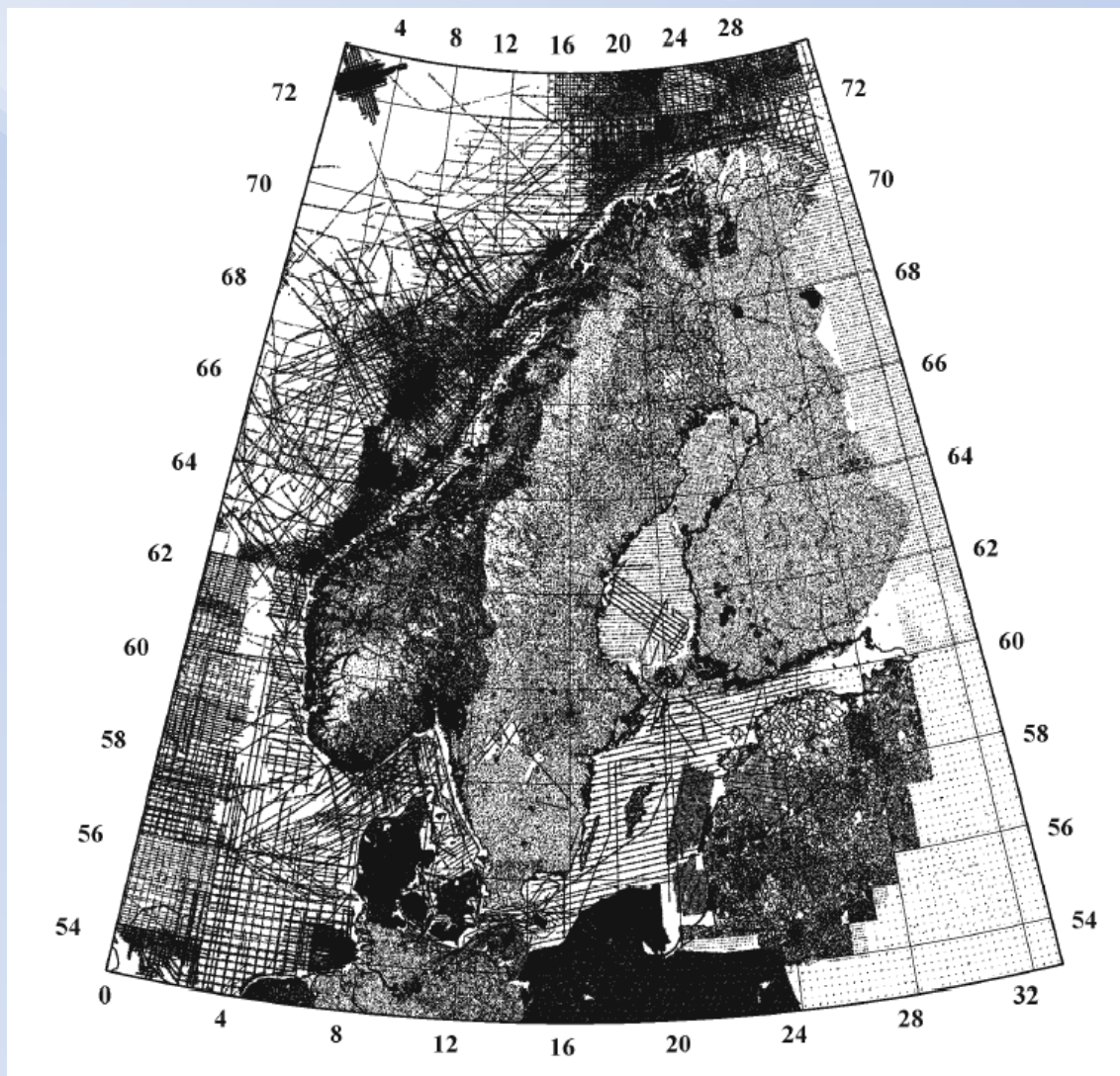


Vērtības no – 107 m līdz + 85 m

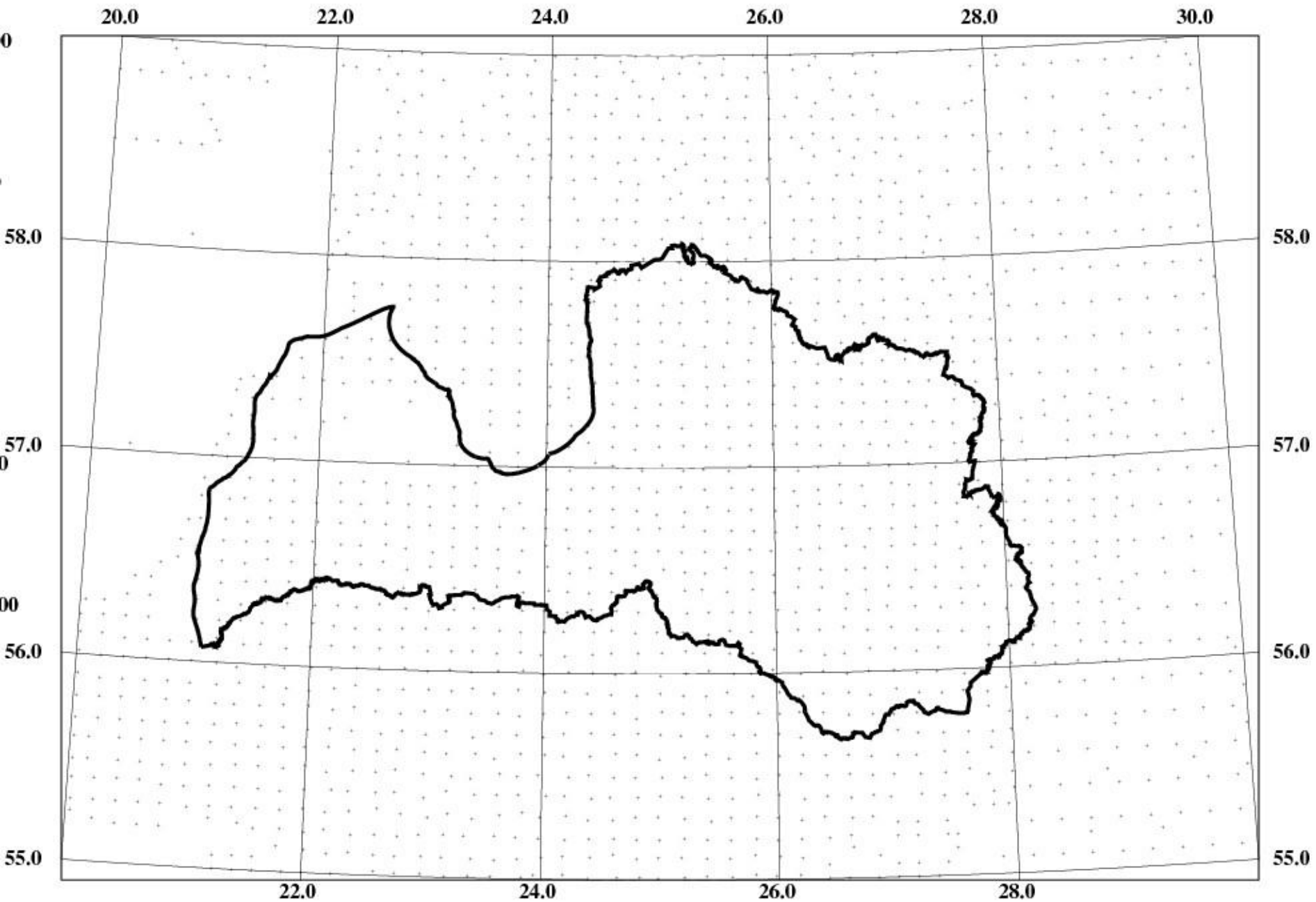
Gravimetrija 21.gadsimtā



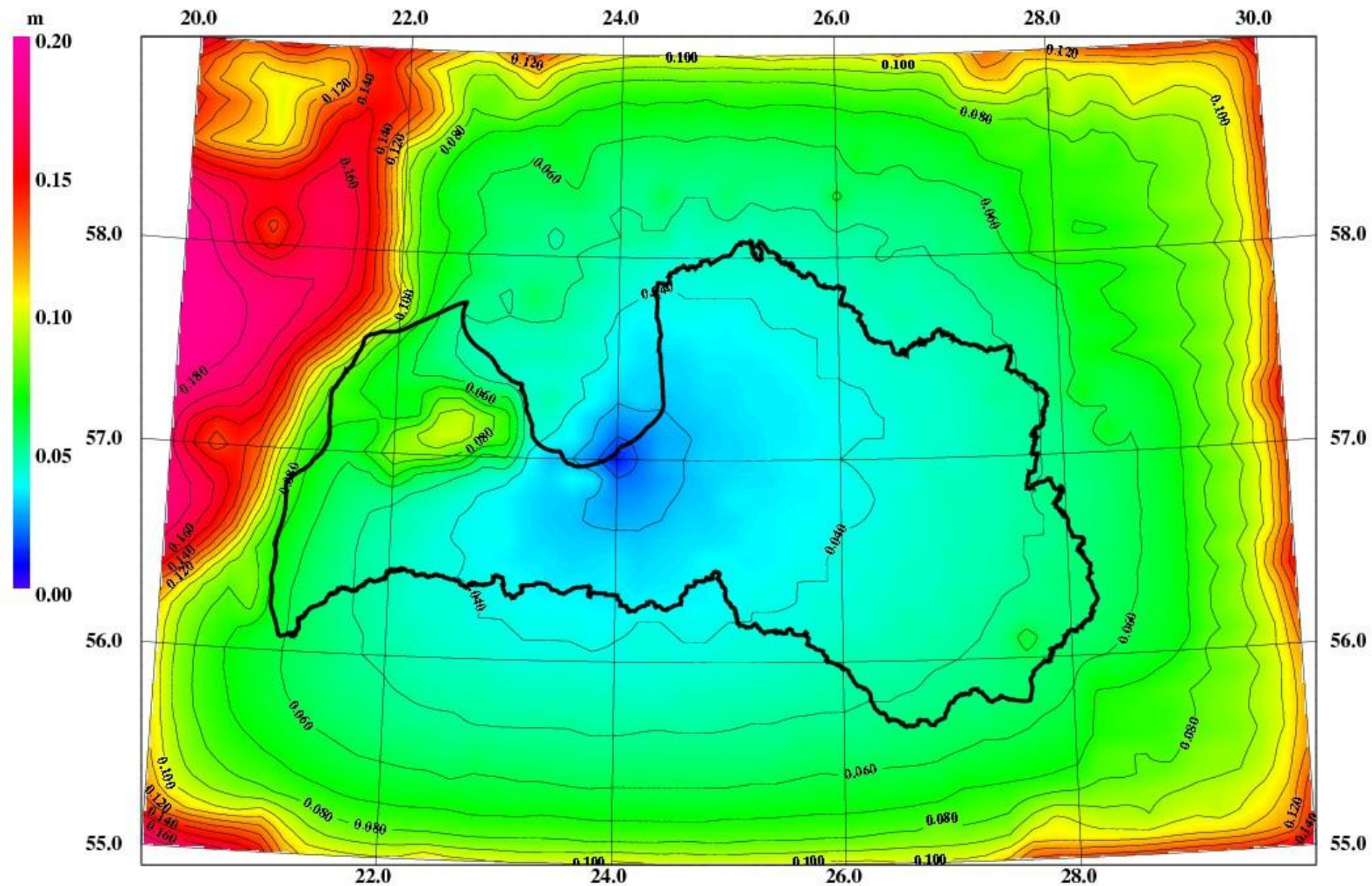
Gravimetrija 21.gadsimtā



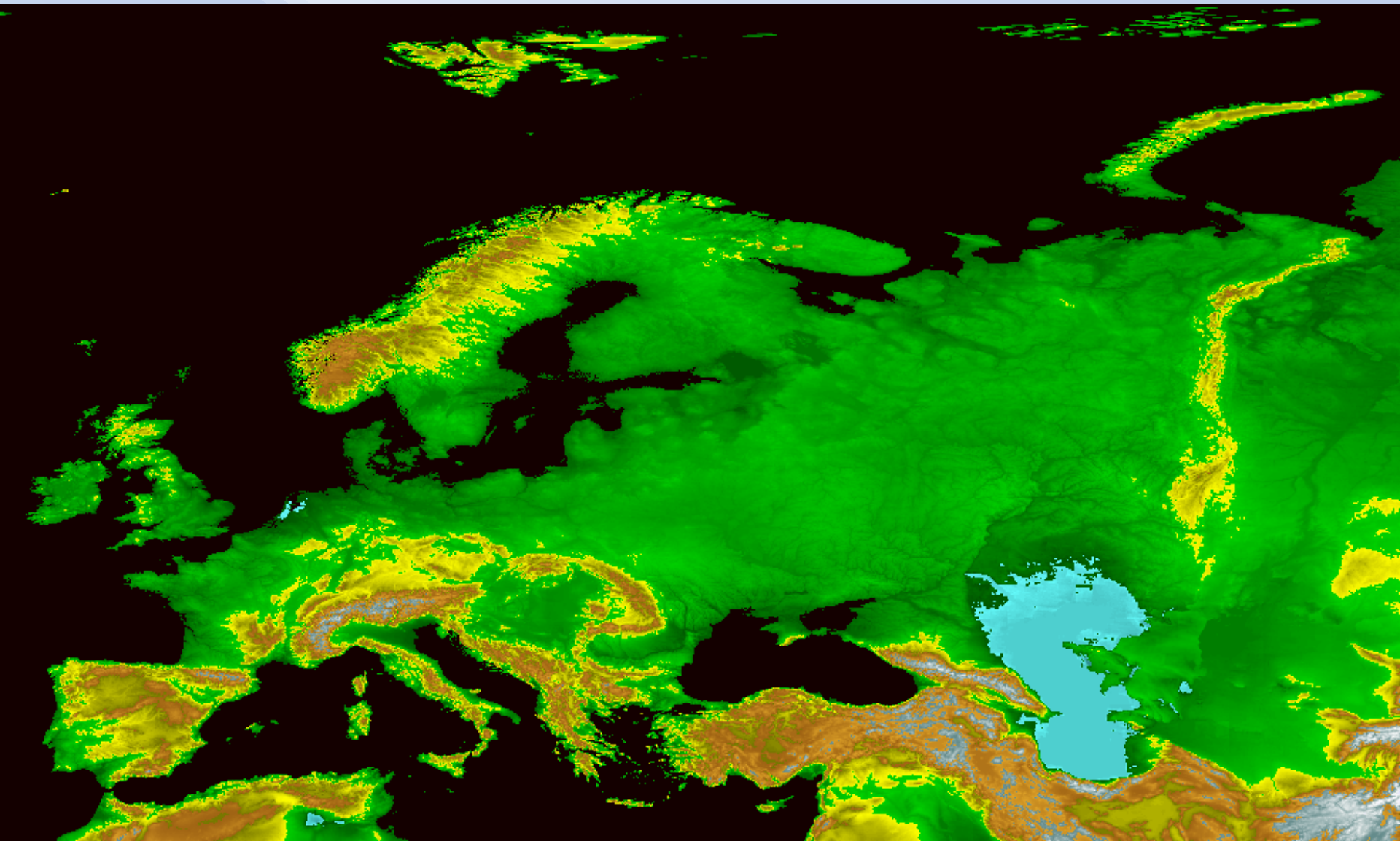
Gravimetriskie punkti



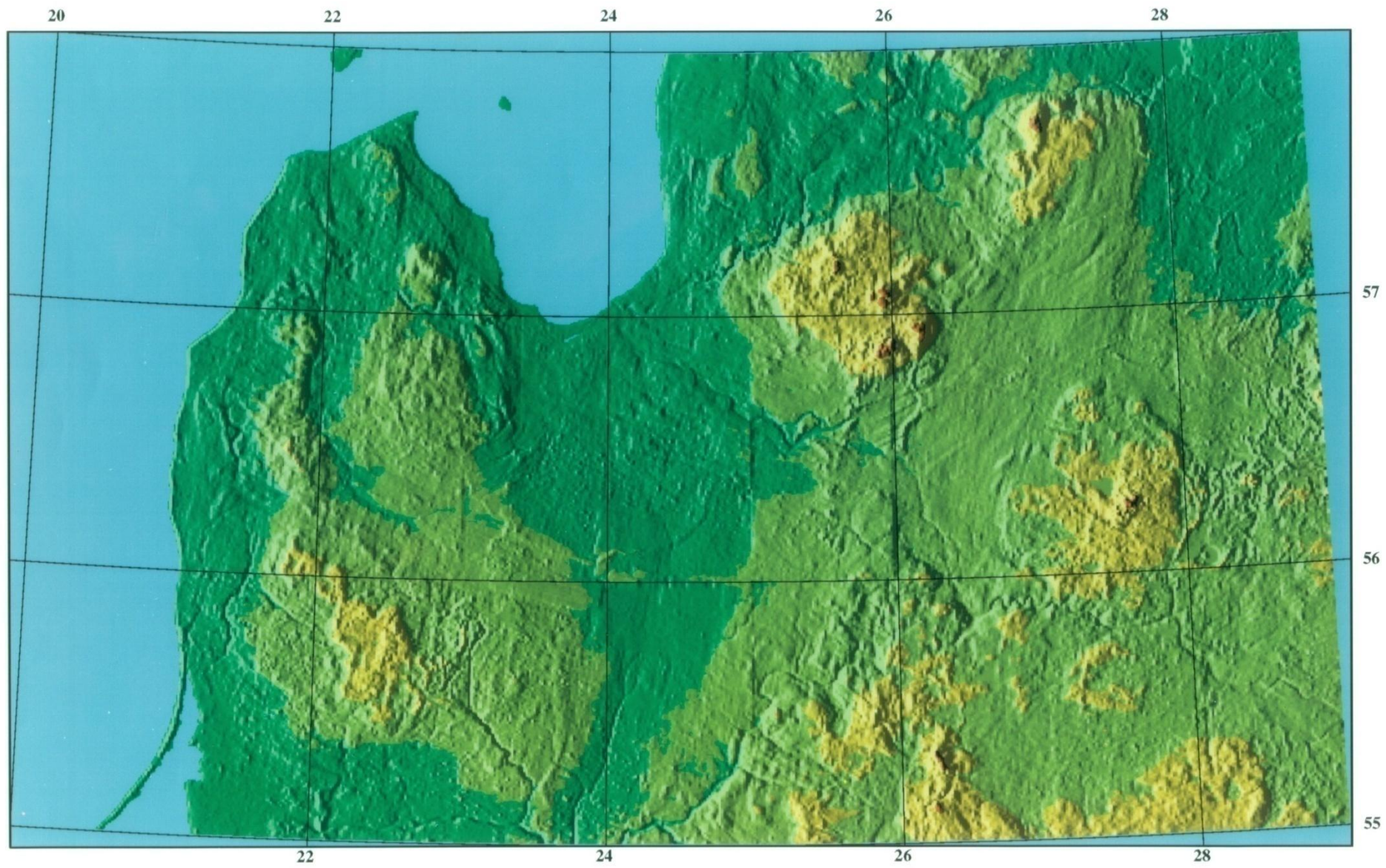
Kļūdu izplatības modelēšana; k.i. 1cm



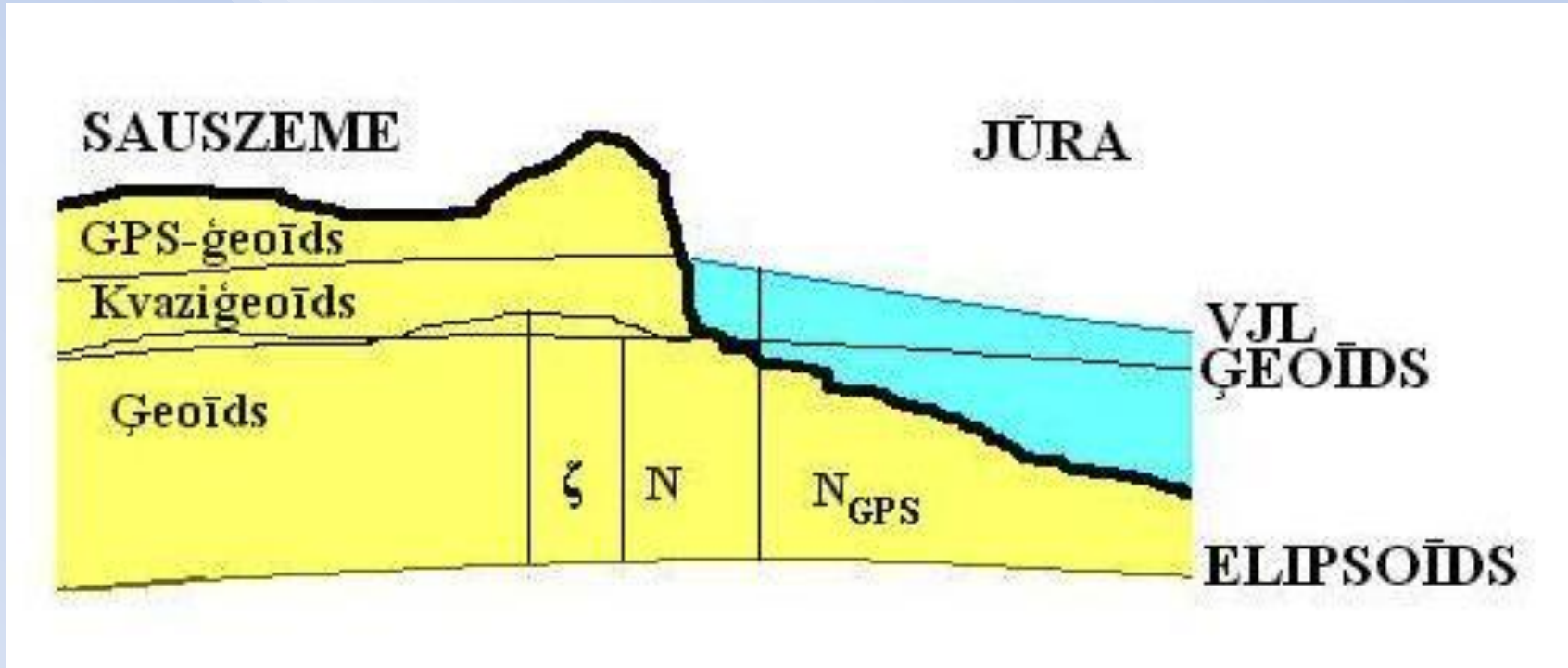
GLOBE



GLOBE



Atskaites līmeņvirsmas



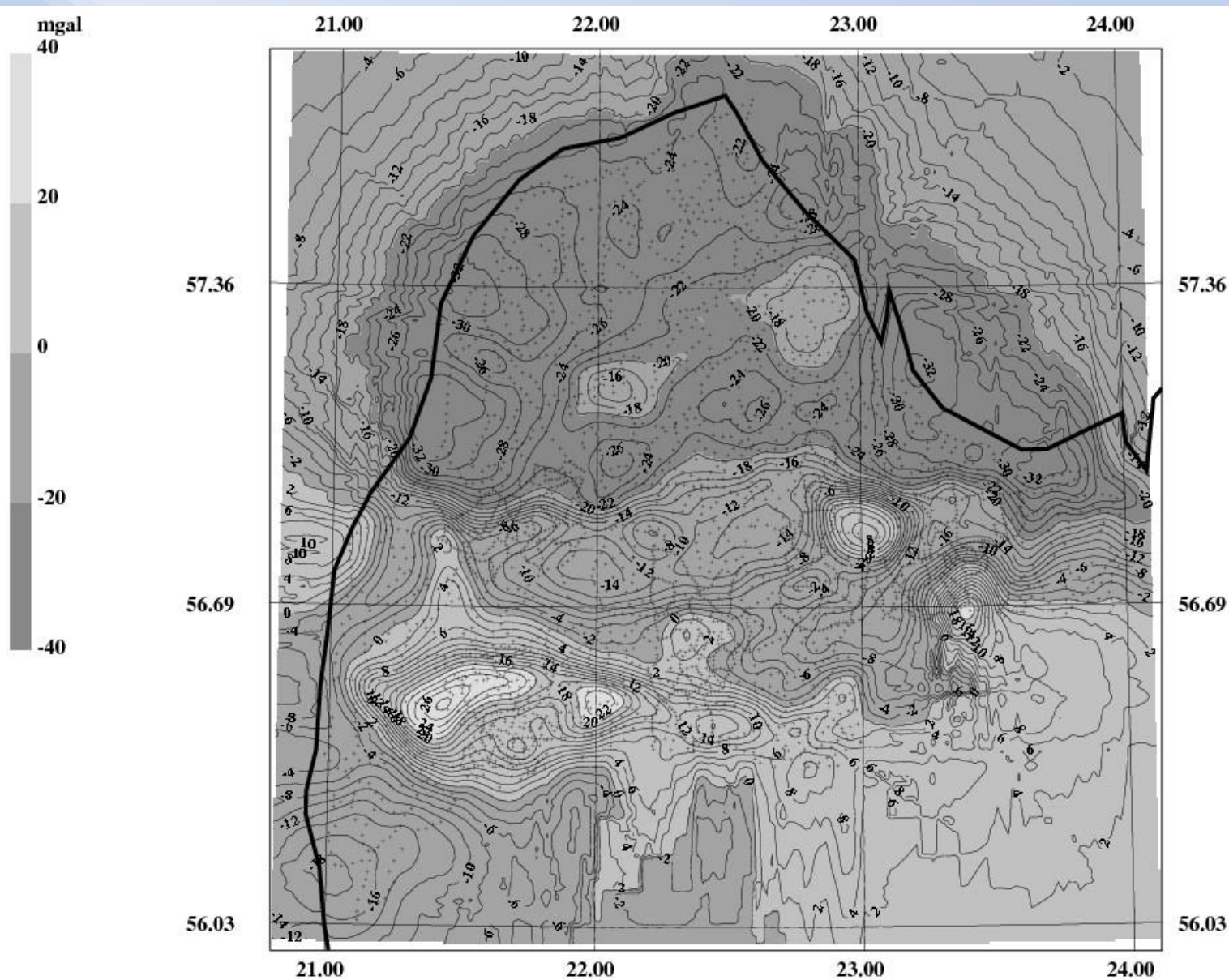
$$N(\Delta g) = \frac{R}{4\pi\gamma} \iint_{\sigma} \Delta g S(\psi) d\sigma$$

Ģeoīds & kvazi-ġeoīds

$$\begin{aligned}\zeta - N[m] &= H_P - H_P^* \approx \\ &\approx -\frac{g_P - \gamma_0 + 0.1967[mgal/m]H}{\gamma_0} H = \\ &= -\frac{\Delta g_B}{\gamma_0} H = -(\Delta g_B)[Gal](H)[km]\end{aligned}$$

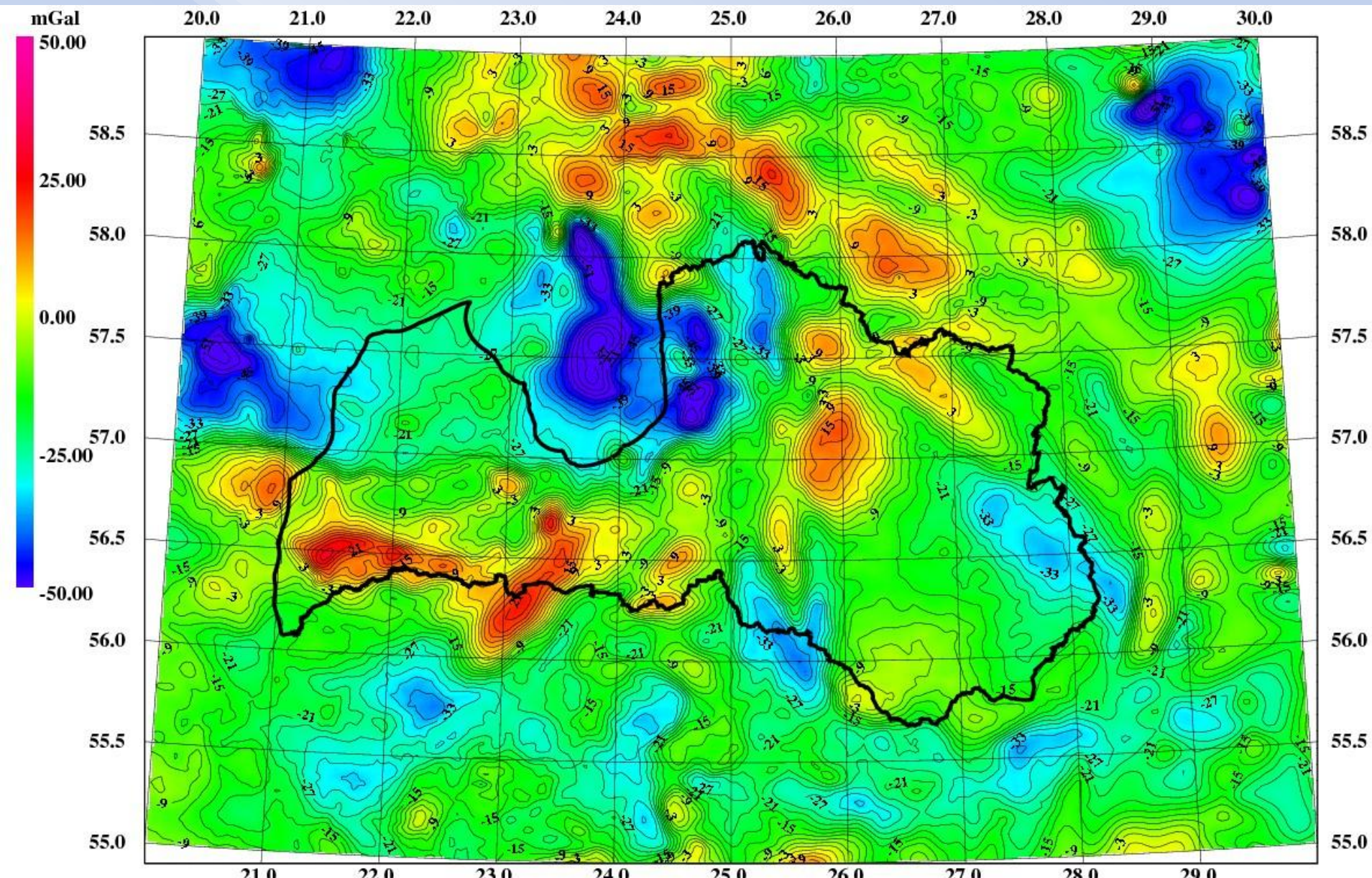
Bugē anomālijas (*nociparotie dati*)

no -40 mGal un līdz +40 mGal; k.i. 2 mGal



Bugē anomālijas (*nociparotie dati*)

no -50 mGal un līdz +50 mGal; k.i. 3 mGal



Ģeoīds & kvazi-ģeoīds

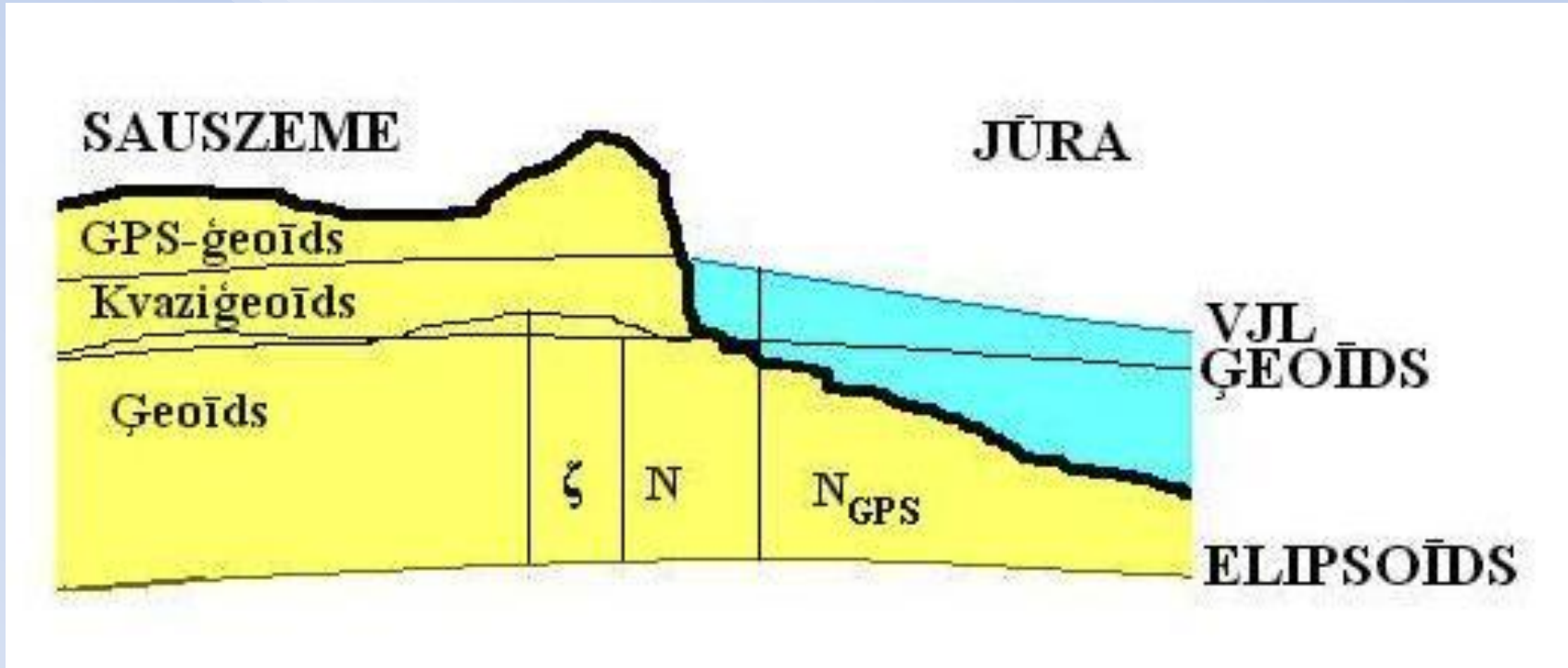
$$\text{Starp.ība}[m] = -(\Delta g_B)[Gal](H)[km]$$

$$30mGal = 0,03Gal$$

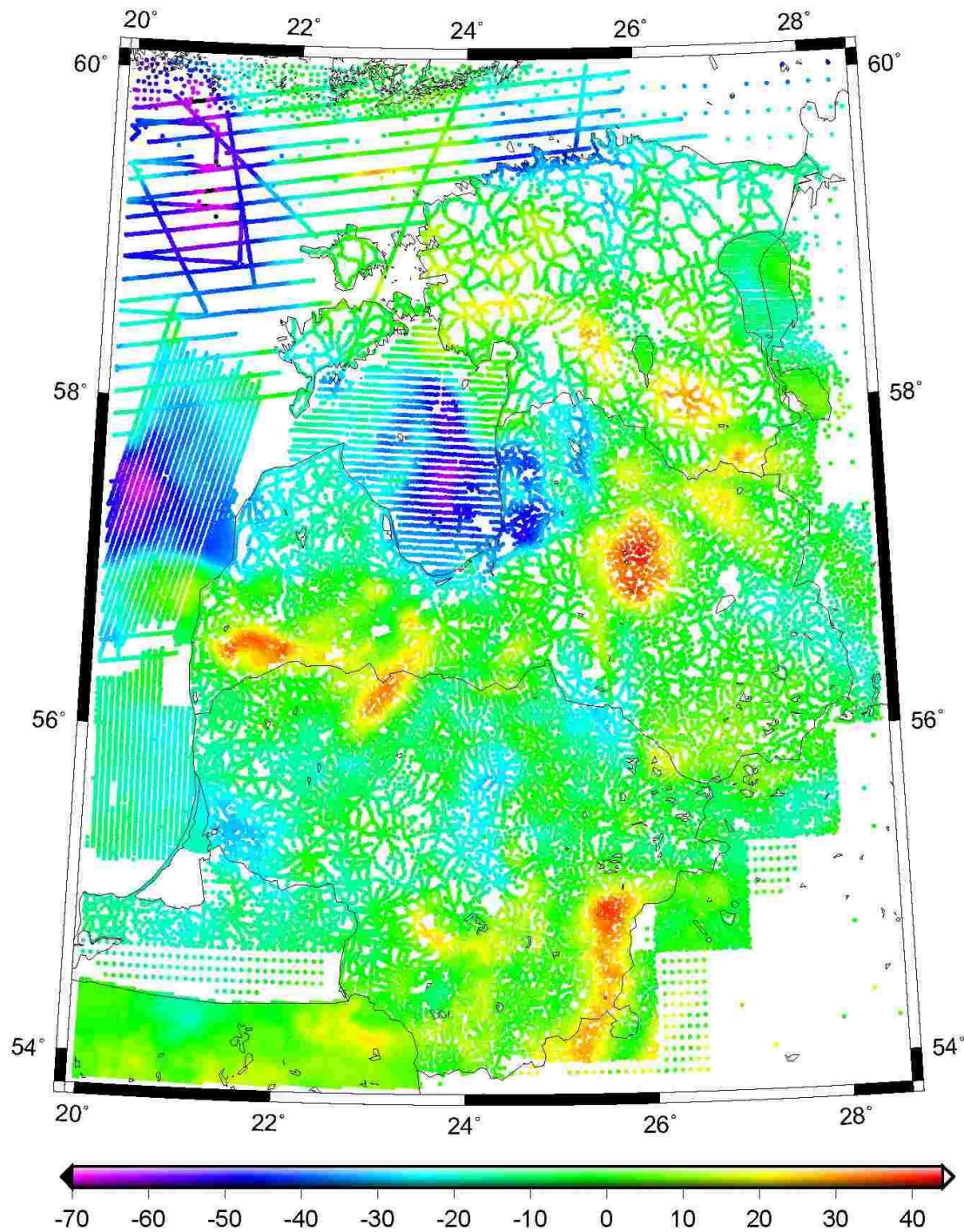
$$\text{Starp.ība} = -0,03 * 0,3 = -0,009m = -9mm$$

$$\text{Starp.ība} = -0,03 * 0,03 = -0,0009m = -0,9mm$$

Atskaites līmeņvirsmas



$$N(\Delta g) = \frac{R}{4\pi\gamma} \iint_{\sigma} \Delta g S(\psi) d\sigma$$

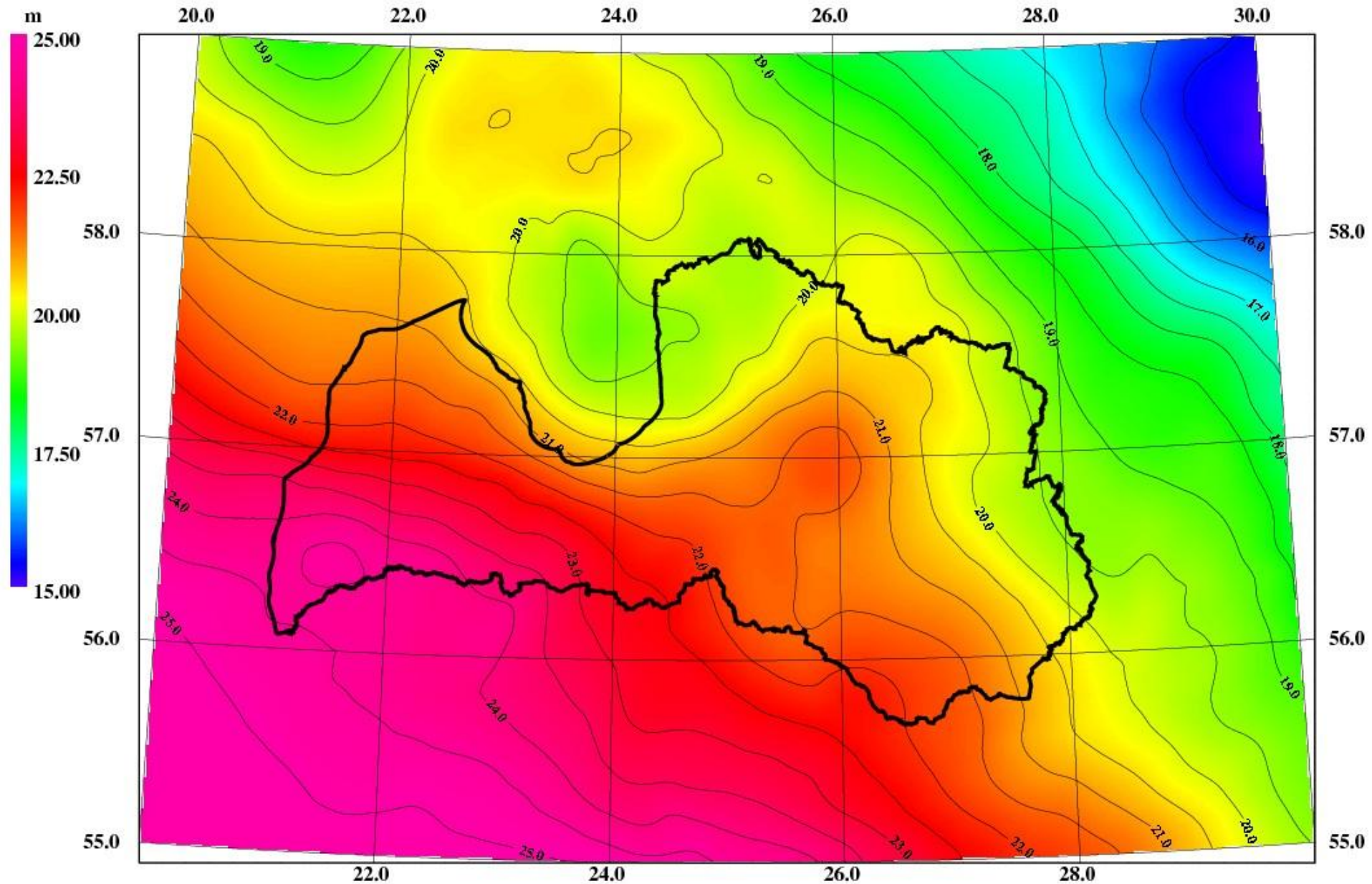


Brīva gaisa anomālijas

no -73 mGal un līdz
+44 mGal; vidējā
vērtība -7 mGal

300 000 km²

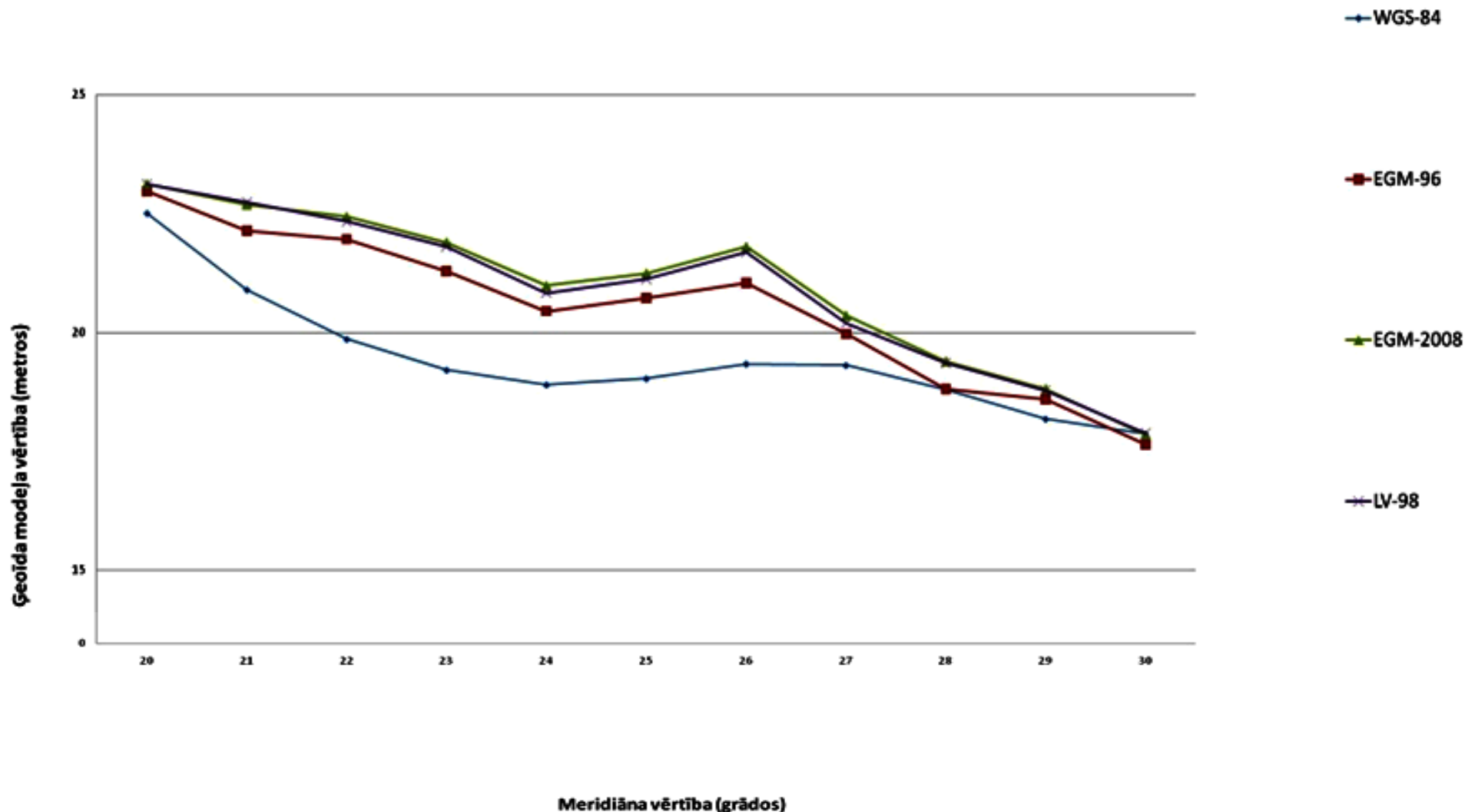
GPS-ģeoīds LV'98; k.i. 50cm



Ģeoīda modeļu vērtības pa Aldara 57-to paralēli ar 1⁰ soli; [m]

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
WGS-84	22,5	20,89	19,85	19,2	18,89	19,02	19,33	19,3	18,79	18,17	17,86
EGM-96	22,96	22,13	21,95	21,28	20,44	20,71	21,03	19,96	18,8	18,59	17,64
EGM-2008	23,12	22,69	22,43	21,89	20,98	21,24	21,8	20,35	19,39	18,81	17,84
LV'98	23,12	22,73	22,33	21,8	20,83	21,12	21,69	20,2	19,36	18,78	17,88

Ģeoīda modeļu vērtības pa Aldara 57-to paralēli ar 1^o soli; [m]



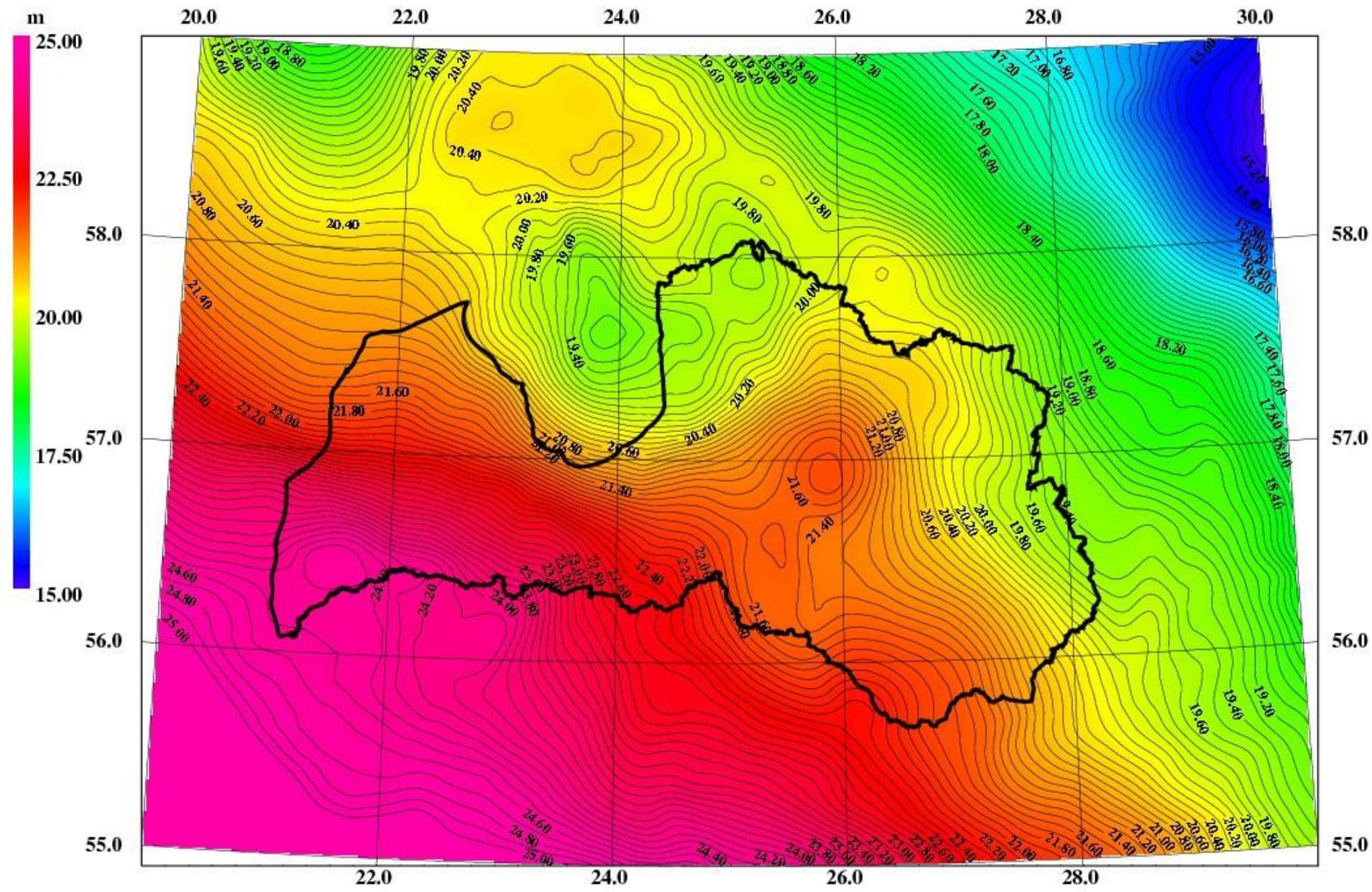
Modeļa saderībai ar valsts augstuma tīklu veic transformāciju

$$\begin{Bmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} DX \\ DY \\ DZ \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} 1+S & -R_3 & R_2 \\ R_3 & 1+S & R_1 \\ -R_2 & -R_1 & 1+S \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{Bmatrix}$$

$$\Delta N = \frac{X}{R} \Delta X + \frac{Y}{R} \Delta Y + \frac{Z}{R} \Delta Z + RS$$

$$\Delta N = \cos \phi \cos \lambda \Delta X + \cos \phi \sin \lambda \Delta Y + \sin \phi \Delta Z + RS$$

LV'98; k.i. 10cm



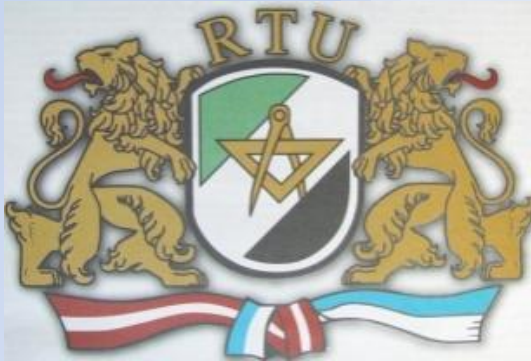
Ģeoīda modelis LV'98 (ASCII)

- 55.000000 59.000000 20.000000 30.000000 0.025000 0.050000
- 19.792 19.699 19.612 19.531 19.456 19.383 19.313 19.243
- 19.172 19.101 19.027 18.961 18.891 18.825 18.764 18.703
- 18.659 18.616 18.582 18.556 18.531 18.532 18.532 18.541
- 18.559 18.578 18.615 18.653 18.699 18.752 18.803 18.875
- 18.944 19.018 19.096 19.172 19.253 19.332 19.415 19.500
- 19.583 19.661 19.734 19.800 19.862 19.921 19.977 20.033
- 20.083 20.130 20.177 20.220 20.264 20.299 20.323 20.344
- 20.356 20.370 20.373 20.373 20.375 20.377 20.382 20.383
- 20.383 20.382 20.379 20.378 20.373 20.365 20.356 20.341
- 20.322 20.298 20.268 20.238 20.210 20.181 20.150 20.118
- 20.089 20.051 20.014 19.977 19.943 19.913 19.880 19.850
- 19.821 19.786 19.749 19.707 19.666 19.624 19.580 19.535
- 19.494 19.453 19.408 19.357 19.304 19.249 19.192 19.131
- 19.067 18.999 18.930 18.861 18.796 18.741 18.682 18.626
- 18.568 18.506 18.454 18.417 18.387 18.358 18.328 18.300
- 18.268 18.229 18.190 18.157 18.131 18.103 18.073 18.039
- 18.001 17.961 17.926 17.891 17.857 17.821 17.780 17.737
- 17.693 17.651 17.610 17.569 17.529 17.492 17.456 17.421
- 17.382 17.341 17.304 17.268 17.234 17.200 17.168 17.136
- 17.103 17.074 17.046 17.017 16.984 16.951 16.917 16.882
- 16.848 16.813 16.778 16.743 16.709 16.677 16.641 16.608
- 16.578 16.548 16.516 16.481 16.446 16.406 16.368 16.330
- 16.286 16.238 16.190 16.139 16.085 16.030 15.975 15.926
- 15.879 15.836 15.795 15.757 15.723 15.694 15.666 15.644

$$H_{\text{nivelē.šanas}} = h_{\text{GPS}} - N_{\text{GPS-ġeoīds}}$$



Jautājumi?



janis.kaminskis@rtu.lv



janis.kaminskis@lgia.gov.lv

Paldies!

Latvijas Universitātes 68. zinātniskā konference
Zemes un vides zinātņu nozares sekcija,
apakšsekcija “**Ģeomātika (ĢIS un tālzpēte)**”